

# TURBINE EQUIPMENT AND OPERATION METHOD

**Patent number:** JP2003206749 (A)

**Publication date:** 2003-07-25

**Inventor(s):** AZUMA KAZUYA; NAGATA SHOICHI; TANAKA TOMOYOSHI

**Applicant(s):** MITSUBISHI HEAVY IND LTD

**Classification:**

- international: F01K23/10; F02C7/057; F02C9/20; F04D27/00; F04D29/56; F01K23/10; F02C7/04; F02C9/00; F04D27/00; F04D29/40; (IPC1-7): F02C7/057; F01K23/10; F02C9/20; F04D27/00; F04D29/56

- european:

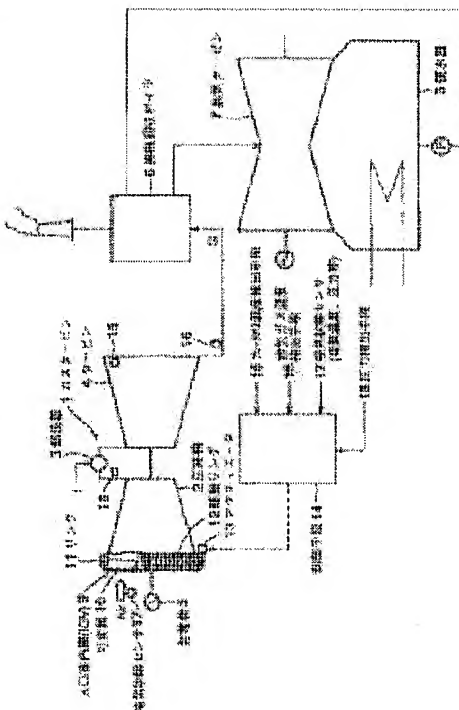
**Application number:** JP20020008427 20020117

**Priority number(s):** JP20020008427 20020117

## Abstract of JP 2003206749 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a prescribed intake air flow rate relative to a turbine output irrespective of an opening range of IGV 9. ;  
**SOLUTION:** Equipment is provided with a control means 14 controlling the opening/closing of the IGV 9 of a compressor, the required amount of intake air to the turbine output is inputted into the control means 14, and an opening situation of the IGV 9 relative to the required amount of intake air is inputted. The opening situation of the IGV 9 relative to the turbine output is set up by interposing the required amount of intake air. Even if the characteristic of an intake air flow rate is different depending on the opening range of the IGV 9, the required amount of intake air is obtained even in any opening range, and the prescribed intake air flow rate is secured relative to the turbine output irrespective of the opening of the IGV 9. ;

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-206749  
(P2003-206749A)

(43)公開日 平成15年7月25日(2003.7.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
F 0 2 C 7/057		F 0 2 C 7/057	3 G 0 8 1
F 0 1 K 23/10		F 0 1 K 23/10	C 3 H 0 2 1
			T 3 H 0 3 4
F 0 2 C 9/20		F 0 2 C 9/20	
F 0 4 D 27/00	1 0 1	F 0 4 D 27/00	1 0 1 F
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002-8427(P2002-8427)

(22)出願日 平成14年1月17日(2002.1.17)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 東 一也

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72)発明者 永田 承一

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂製作所内

(74)代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

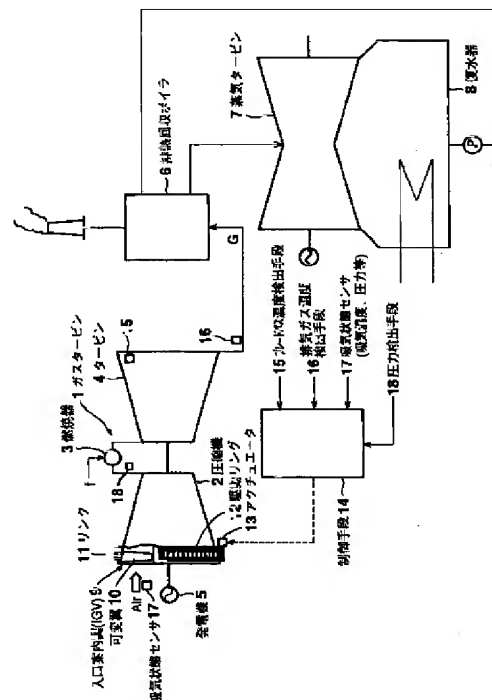
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タービン設備及びその運転方法

(57)【要約】

【課題】 IGV 9の開度領域に拘らずタービン出力に対して所定の吸気流量を確保する。

【解決手段】 圧縮機のIGV 9を開閉制御する制御手段14を備え、制御手段14にはタービン出力に対する要求吸気量が入力されると共に要求吸気量に対するIGV 9の開度状況が入力され、要求吸気量を介在させてタービン出力に対するIGV 9の開度状況を設定し、IGV 9の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても要求吸気量が得られ、IGV 9の開度領域に拘らずタービン出力に対して所定の吸気流量を確保する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機及びタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備において、圧縮機の入口案内翼を開閉制御する制御装置を備え、制御装置には、タービンの出力に対する吸気パラメータが入力されると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況等運転データが入力され、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を設定する機能が備えられていることを特徴とするタービン設備。

【請求項2】 請求項1において、排気ガスの温度状況を導出する排気ガス温度導出手段を備え、制御装置には、排気ガス温度導出手段で導出された排気ガス温度状況により排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを介在させて入口案内翼の開度状況を制御する機能が備えられていることを特徴とするタービン設備。

【請求項3】 圧縮機及びタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備の運転方法において、タービンの排気ガス温度が上限所定値になるまでは圧縮機の入口案内翼を全閉として排気ガス温度を上昇させ、排気ガス温度が上限所定値になった時点で入口案内翼を開き始めて排気ガス温度を上限所定値に維持するように入口案内翼を制御し、排気ガス温度が上限所定値を維持している入口案内翼の開度状況でタービンの入口温度が入口上限温度に達した時点で更に入口案内翼を開いて入口温度を入口上限温度に維持するように入口案内翼を制御し、入口案内翼を制御する際に、タービンの出力に対する吸気パラメータを求めると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況を求め、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を制御することを特徴とするタービン設備の運転方法。

【請求項4】 請求項3において、排気ガスの温度状況を導出し、排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを介在させて入口案内翼の開度状況を制御することを特徴とするタービン設備の運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガスタービン及びガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラを備えたタービン設備及びその運転方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エネルギー資源の有効利用と経済性の観点から、発電設備（発電プラント）では様々な高効率化が図られている。ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせたタービン発電プラント（複合発電プラント）もその一つである。複合発電プラントでは、ガスタービンからの高温の排気ガスが排熱回収ボイラに送られ、排熱回収ボイラ内で加熱ユニットを介して蒸気を発生させ、発

生した蒸気を蒸気タービンに送って蒸気タービンで仕事をするようになっている。

【0003】圧縮機及び燃焼器及びタービンからなるガスタービンでは、圧縮機で圧縮された空気が燃焼器で燃料と共に燃焼され、高温の燃焼ガスとなってタービンで膨張する。タービンは圧縮機を駆動し、残りの出力で発電機等の負荷を駆動するようになっている。圧縮機の入口部には入口案内翼（Inlet Guide Vane :IGV）が備えられ、IGVの開閉により空気は周方向に速度が与えられて動翼に送られる。

【0004】このようなガスタービン及び排熱回収ボイラを備えたタービン設備では、ガスタービンの出力、即ち、圧縮機を駆動する出力及び発電機を駆動する出力が最大限に得られ、しかも、排熱回収ボイラに送られる排気ガスが高温に維持されるように運転することが好ましい。このようにすることで、ガスタービンの効率と排熱回収ボイラでの熱回収効率を両立させて、複合発電プラント全体で効率の良い設備とすることができる。

【0005】ガスタービンの出力確保と排気ガスの高温維持とを両立させるため、IGVの開閉制御が出力に対して設定された所定の先行開度のスケジュールで行なわれ、先行開度は目標排気ガス温度及び目標タービン入口温度となるように設定されている。この時、目標排気ガス温度と実排気ガス温度との偏差に応じてIGVの開度が補正（PI制御）されるようになっている。これにより、ガスタービンの個体差や大気条件によって先行開度のスケジュールがずれることがあっても、ガスタービンの排気ガスの温度が高く維持されるようになる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のタービン設備では、IGVの先行開度に対して補正を行うようになっているが、IGVの開度と吸気流量の特性がリニアではないので、IGVの開度領域によって単位開度当たりの吸気流量が異なってしまう。このため、IGVの開度領域によって同じ温度偏差であっても増減する吸気流量にばらつきが生じ、実排気ガス温度を目標排気ガス温度に制御することが困難になる虞があった。例えば、IGVの開度が低い場合は少しの開度変化で吸気流量が大きく変化し、IGVの開度が高い場合は少しの開度変化では吸気流量がほとんど変化しないような場合、高い開度でPI調整を行うと、低開度ではハンチングを生じる問題があった。

【0007】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、IGVの開度領域に拘らず出力に対して所定の吸気流量が確保できるタービン設備及びその運転方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明のタービン設備は、圧縮機及びタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備において、圧

縮機の入口案内翼を開閉制御する制御装置を備え、制御装置には、タービンの出力に対する吸気パラメータが入力されると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況が入力され、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を設定する機能が備えられていることを特徴とする。

【0009】そして、排気ガスの温度状況を導出する排気ガス温度導出手段を備え、制御装置には、排気ガス温度導出手段で導出された排気ガス温度状況により排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを介在させて入口案内翼の開度状況を制御する機能が備えられていることを特徴とする。

【0010】上記目的を達成するための本発明のタービン設備の運転方法は、圧縮機及びタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備の運転方法において、タービンの排気ガス温度が上限所定値になるまでは圧縮機の入口案内翼を全閉として排気ガス温度を上昇させ、排気ガス温度が上限所定値になった時点で入口案内翼を開き始めて排気ガス温度を上限所定値に維持するように入口案内翼を制御し、排気ガス温度が上限所定値を維持している入口案内翼の開度状況でタービンの入口温度が入口上限温度に達した時点で更に入口案内翼を開いて入口温度を入口上限温度に維持するように入口案内翼を制御し、入口案内翼を制御する際に、タービンの出力に対する吸気パラメータを求めると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況を求め、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を制御することを特徴とする。

【0011】そして、排気ガスの温度状況を導出し、排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを介在させて入口案内翼の開度状況を制御することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】図1には本発明の一実施形態例に係るガスタービン設備の概略系統、図2には排気ガス温度と圧縮機出口圧力との関係で表す温度調整線状況、図3にはガスタービン出力と入口案内翼の先行開度との関係、図4には入口案内翼の開度と吸気流量との関係を示してある。また、図5には要求吸気量とガスタービン出力との関係、図6には入口案内翼の開度と要求吸気量との関係を示してある。

【0013】図1に示すように、ガスタービン1には圧縮機2及び燃焼器3及びタービン4が備えられ、圧縮機2で圧縮された空気が燃焼器3で燃料fと共に燃焼され、高温の燃焼ガスとなってタービン4で膨張する。タービン3は圧縮機2を駆動し、残りの出力で発電機5等の負荷を駆動するようになっている。タービン4で仕事を終えた排気ガスGが排熱回収ボイラ6に送られて熱回収される。

【0014】排熱回収ボイラ6内では図示しない加熱ユニットを介して蒸気を発生させ、発生した蒸気を蒸気タービン7に送って蒸気タービン7で仕事をするようになっている。蒸気タービン7の排気蒸気は復水器8で凝縮される。尚、ガスタービン1と蒸気タービン7とは一軸上に配置されたり、多軸に配置される構成が種々適用される。

【0015】圧縮機2の第1段の翼の前側には入口案内翼(Inlet Guide Vane:IGV)9が備えられている。吸気はIGV9により周方向(接線方向)の速度を与えられて圧縮機2に導入され、導入された吸気は多段の動翼及び静翼を通してエネルギーが与えられ、増減速を繰り返して圧力が上昇する。IGV9は、周方向に多数設けられた可変翼がそれぞれ回動自在に支持されて構成され、IGV9はリンク11を介して一つの駆動リング12の回転により一斉に同一角度で回動(開閉)するようになっている。駆動リング12はアクチュエータ13により駆動され、アクチュエータ13には制御手段14から駆動指令が出力される。

【0016】タービン4の最後段部には最終段のブレードを通過したガスの温度を検出するブレードパス温度検出手段15が設けられ、また、排気ガス通路には排熱回収ボイラ6に送られるタービン4の排気ガスの温度を検出する排気ガス温度検出手段16が設けられている。ブレードパス温度検出手段15及び排気ガス温度検出手段16により排気ガス温度導出手段が構成されており、ブレードパス温度検出手段15の情報は、例えば、速い応答性が要求される場合に採用され、排気ガス温度検出手段16の情報は、例えば、円周方向の温度分布の影響をなくした温度情報が要求される場合に採用される。

【0017】また、吸気状態を検出する吸気状態センサ17(温度、圧力等)が備えられると共に、燃焼器3の車室圧力が検出される圧力検出手段18が備えられている。尚、吸気流量は、ガスタービン1の状態情報から間接的に演算により導出される。

【0018】ブレードパス温度検出手段15、排気ガス温度検出手段16、吸気センサ17及び圧力検出手段18の検出情報は制御手段14に入力され、制御手段14からは、これらの情報に基づいて燃料供給手段及びIGV9の開閉を行うアクチュエータ13に駆動指令が出力される。これにより、タービン4に供給される燃焼ガスの温度、即ち、タービン入口温度及び排気ガス温度が所定温度(入口上限温度)を越えないように制御される。

【0019】ガスタービン1では、燃焼器3で燃料fを燃焼させることによって得られた高温の燃焼ガスをそのままタービン4に送り込んでいるため、過渡的であっても燃料fの過剰供給はガスタービン1の損傷をもたらすので防止する必要がある。そのために、タービン入口温度が入口上限温度を越えないように温度制御されている。また、排熱回収ボイラ6等の損傷を防止するため、

排気ガス温度が上限所定値を越えないように温度制御されている。

【0020】この温度制御では、タービン入口温度を直接検出することが望ましいが、タービン入口温度は1000℃を越える高温になるため、信頼性をもって長期間連続してタービン入口温度を検出する方法がなく、また、タービン入口温度は円周方向に温度分布をもっているため、正確な平均値を直接検出することが困難であるので、間接的にタービン入口温度の温度制御を実施している。

【0021】即ち、圧力検出手段18で検出される燃焼器3の車室圧力に対してタービン出口温度（排気ガス温度）の設定値を定め、IGV 9の開閉、燃料供給量増減等により排気ガス温度が設定値になるようにして（ブレードパス温度検出手段15、排気ガス温度検出手段16で確認）タービン入口温度の温度制御が実施されている。

【0022】上述したようなガスタービン1及び排熱回収ボイラ6を備えたタービン設備では、タービン入口温度が入口上限温度を越えない状態でガスタービン1の出力、即ち、圧縮機2を駆動する出力及び発電機5を駆動する出力が最大限に得られ、しかも、排熱回収ボイラ6に送られる排気ガスGが高温に維持されるように運転することが好ましい。このようにすることで、ガスタービン1の効率と排熱回収ボイラ6での熱回収効率を両立させて、複合発電プラント全体で効率の良い設備とすることができる。

【0023】図2に示すように、排気ガス温度と圧力との関係で、温度調節線が設定されている。図において、排気ガス温度の上限所定値 $T_o$ のラインが設定されると共に、タービン入口温度の入口上限温度 $T_i$ での圧力及び排気ガス温度の関係のラインが設定されている。また、IGV 9の開度が全閉（閉側）、途中開、全開の状態の圧力及び排気ガス温度の関係のラインが設定されている。ガスタービン1の運転においては、上限所定値 $T_o$ のラインの下側（低温側）で入口上限温度 $T_i$ の下側の範囲で、IGV 9の開度を制御して排気ガス温度、ブレードパス温度を制御する。

【0024】尚、実際には吸気温度等により補正を行ったり、燃料供給量等も制御するが、ここでは、IGV 9の開度の制御について説明する。

【0025】ガスタービン1の出力を最大限に確保し、しかも、排気ガスGが高温に維持されるように運転するには、上限所定値 $T_o$ のライン及び入口上限温度 $T_i$ のラインに沿った状態に排気ガス温度及び出力を制御することが好ましい。これを達成するため、図3のように、ガスタービン出力に対するIGV 9の先行開度がマップ化されて制御手段14に記憶されており、IGV 9が図3のスケジュールに応じて開閉されるようになっている。

【0026】図3のスケジュールに応じてIGV 9を開閉させると、以下のように上限所定値 $T_o$ のライン及び入口

上限温度 $T_i$ のラインに沿った状態に排気ガス温度及びガスタービン出力を制御することができる。実際には吸気温度等の補正が行なわれる。

【0027】①タービン4の排気ガス温度が上限所定値 $T_o$ になるまではIGV 9を全閉として排気ガス温度を上昇させる（燃料増加）。排気ガス温度が上限所定値 $T_o$ になった時点（ポイント1）で、②IGV 9を開き始めて排気ガス温度を上限所定値 $T_o$ に維持するようにIGV 9を制御する（燃料と空気量を所定状態に維持する）。排気ガス温度が上限所定値 $T_o$ を維持しているIGV 9の開度状況でタービン4の入口温度が入口上限温度 $T_i$ に達した時点（ポイント2）で、③更にIGV 9を開いて入口温度を入口上限温度 $T_i$ に維持するようにIGV 9を制御する。

【0028】このように、ポイント1とポイント2の間でIGV 9を制御することで、排気ガス温度を上限所定値 $T_o$ に近い状態で運転して排熱回収ボイラ6での熱回収効率を高めることができると共に、入口上限温度 $T_i$ の関係で排気ガス温度を低下させる場合にはIGV 9を開いて風量を増加させてガスタービン1の出力を高めることができる。このため、タービン設備全体として、常に効率良く運転を行うことが可能となる。

【0029】上限所定値 $T_o$ 及び入口上限温度 $T_i$ に沿って排気ガス温度及び出力を制御することで、タービン設備全体として、常に効率良く運転を行うことが可能であるが、排気ガス温度及びタービン入口温度を上限近傍で制御することになる。タービン1の個体差や大気条件によっては、図3のスケジュールに応じてIGV 9を開閉させても上限所定値 $T_o$ 及び入口上限温度 $T_i$ を越えてしまう虞がある。このため、制御手段14に記憶された目標排気ガス温度と、ブレードパス温度検出手段15または（及び）排気ガス温度検出手段16で検出された実排気ガス温度との偏差から、IGV 9の開度を補正している。

【0030】ところで、図4に示すように、IGV 9は開度領域によって吸気流量の特性が異なっている。即ち、IGV 9は、開度の低い領域では、少しの開度変化で吸気流量が大きく変化し、開度の高い領域では、少しの開度変化では吸気流量がほとんど変化しない。このため、目標排気ガス温度と実排気ガス温度の偏差が同じでも、IGV 9の開度領域によっては吸気流量が異なってしまう。

【0031】そこで、制御手段14には、ガスタービン出力との関係及びIGV 9の開度との関係がそれぞれ決まっている吸気パラメータとしての要求吸気量の情報が記憶（入力）されている。即ち、図5に示すように、ガスタービン出力に対する要求吸気量の関係がマップ化されて記憶され、図6に示すように、要求吸気量に対するIGV 9の開度の関係がマップ化されて記憶されている。そして、制御手段14には、目標排気ガス温度と実排気ガス温度の偏差分のガスタービン出力に対してIGV 9の開度を補正（開閉状況を制御）する場合、要求吸気量を介在させる機能が備えられている。つまり、ブレードパス

温度検出手段15または(及び)排気ガス温度検出手段16で検出される排気ガスの温度が所定の状態になるように要求吸気量を介在させてIGV 9の開度を補正するようになっている。

【0032】IGV 9の開度の補正を行う場合、目標排気ガス温度と実排気ガス温度の偏差が求められ、偏差分に応じた要求吸気量の補正量が求められる。図5から求められた要求吸気量に対して、先の補正量にて補正された要求吸気量が出力され、図6に示したマップから要求吸気量に対するIGV 9の補正後の開度が求められる。この時、制御手段14には吸気状態センサ17から吸気状態の情報(吸気温度、圧力)が入力され、その他ガスタービン1の状態量から吸気流量が演算され、吸気流量の目標値と演算値との偏差により、吸気量に対する補正もIGV 9の開度に加味されている。

【0033】従って、要求吸気量を介在させてIGV 9の開度を補正するようにしたので、IGV 9の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても要求吸気量が得られるようにIGV 9の開度が補正されるため、排気ガス温度の偏差分に対して、常に所定の吸気量が確保できるようにIGV 9の開度を補正することができる。

【0034】尚、上述した実施形態例では、図2に示したポイント1からポイント2を通過してIGV 9の全閉までのように、上限所定値 $T_o$ 及び入口上限温度 $T_i$ に沿って排気ガス温度及びガスタービン出力を制御するようにしたが、排気ガス温度及びガスタービン出力の制御状況は一例であり、タービン設備の構成や運用状況等により種々異なるものである。排気ガス温度及びガスタービン出力をどのように制御した場合でも、要求吸気量を介在させてIGV 9の開度を補正することで、排気ガス温度の偏差分に対して、常に所定の吸気量が確保できる。

#### 【0035】

【発明の効果】本発明のタービン設備は、圧縮機及びガスタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備において、圧縮機の入口案内翼を開閉制御する制御装置を備え、制御装置には、タービンの出力に対する吸気パラメータが入力されると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況が入力され、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を設定する機能が備えられているので、入口案内翼の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても要求吸気量が得られるようになる。この結果、入口案内翼の開度領域に拘らずタービン出力に対して所定の吸気流量を確保することが可能になる。

【0036】そして、排気ガスの温度状況を導出する排気ガス温度導出手段を備え、制御装置には、排気ガス温度導出手段で導出された排気ガス温度状況により排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを

介在させて入口案内翼の開度状況を制御する機能が備えられているので、入口案内翼の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても排気ガス温度状況が所定の温度状況になるように要求吸気量を得ることができる。

【0037】本発明のタービン設備の運転方法は、圧縮機及びタービンからなるガスタービンと、ガスタービンの排気ガスが導入される排熱回収ボイラとを備えたタービン設備の運転方法において、タービンの排気ガス温度が上限所定値になるまでは圧縮機の入口案内翼を全閉として排気ガス温度を上昇させ、排気ガス温度が上限所定値になった時点で入口案内翼を開き始めて排気ガス温度を上限所定値に維持するように入口案内翼を制御し、排気ガス温度が上限所定値を維持している入口案内翼の開度状況でタービンの入口温度が入口上限温度に達した時点で更に入口案内翼を開いて入口温度を入口上限温度に維持するように入口案内翼を制御し、入口案内翼を制御する際に、タービンの出力に対する吸気パラメータを求めると共に吸気パラメータに対する入口案内翼の開度状況を求め、吸気パラメータを介在させて出力に対する入口案内翼の開度状況を制御するようにしたので、入口案内翼の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても要求吸気量が得られるようになる。この結果、入口案内翼の開度領域に拘らずタービン出力に対して所定の吸気流量を確保することが可能になる。

【0038】そして、排気ガスの温度状況を導出し、排気ガス温度が所定の温度状況になるように吸気パラメータを介在させて入口案内翼の開度状況を制御するようにしたので、入口案内翼の開度領域によって吸気流量の特性が異なっている、どの開度領域であっても排気ガス温度状況が所定の温度状況になるように要求吸気量を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係るガスタービン設備の概略系統図。

【図2】排気ガス温度と圧縮機出口圧力との関係で表す温度調整線図。

【図3】ガスタービン出力と入口案内翼の先行開度との関係を表すグラフ。

【図4】入口案内翼の開度と吸気流量との関係を表すグラフ。

【図5】要求吸気量とガスタービン出力との関係を表すグラフ。

【図6】入口案内翼の開度と要求吸気量との関係を表すグラフ。

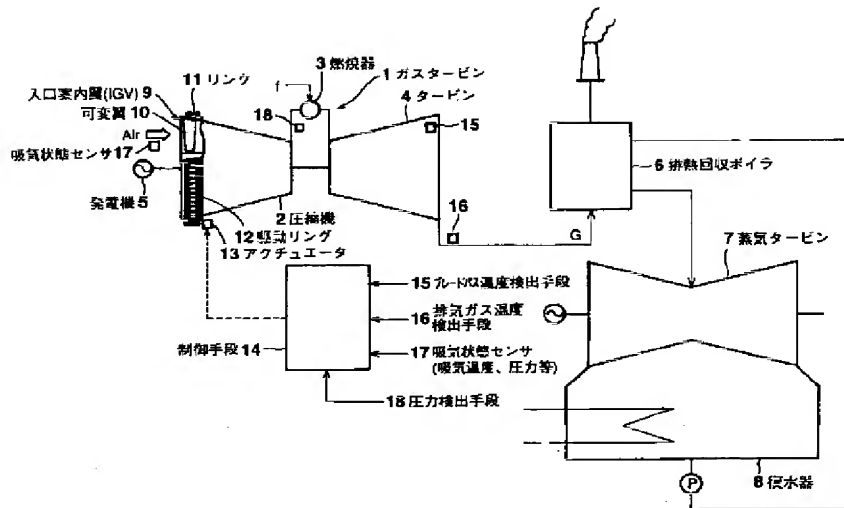
#### 【符号の説明】

- 1 ガスタービン
- 2 圧縮機
- 3 燃焼器

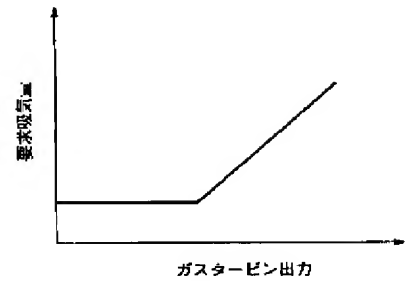
- 4 タービン
- 5 発電機
- 6 排熱回収ボイラ
- 7 蒸気タービン
- 8 復水器
- 9 入口案内翼 (IGV)
- 11 リンク

- 12 駆動リング
- 13 アクチュエータ
- 14 制御手段
- 15 ブレードパス温度検出手段
- 16 排気ガス通路
- 17 吸気状態センサ
- 18 圧力検出手段

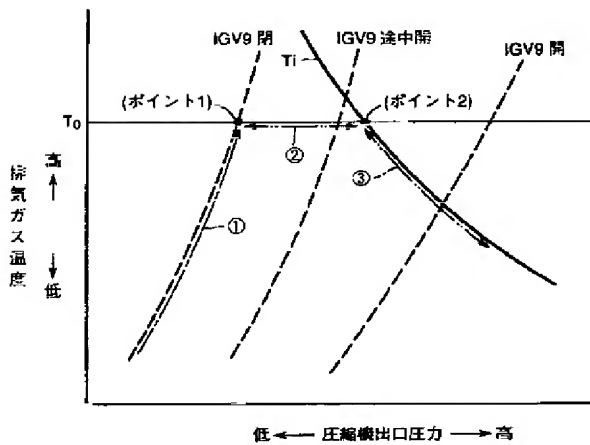
【図1】



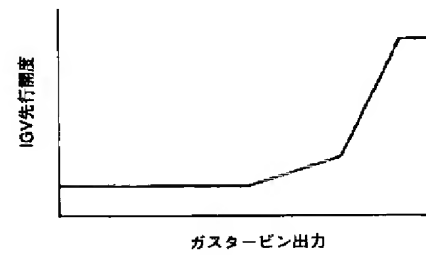
【図5】



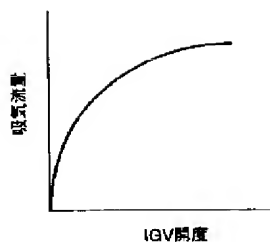
【図2】



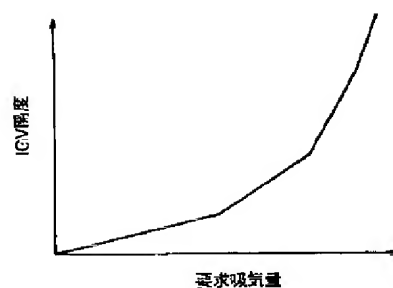
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
F 0 4 D 29/56		F 0 4 D 29/56	C
(72)発明者 田中 知佳		F ターム(参考)	3G081 BA02 BA11 BB00 BC07 BD00
兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号			DA21
三菱重工業株式会社高砂製作所内			3H021 BA06 DA11 EA05 EA07 EA14
			3H034 AA02 AA16 BB03 BB08 BB17
			CC03 DD07 DD26 EE18